

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 56-010708
 (43) Date of publication of application : 03. 02. 1981

(51) Int. Cl. H01Q 3/24
 H01Q 3/44
 H04B 1/16

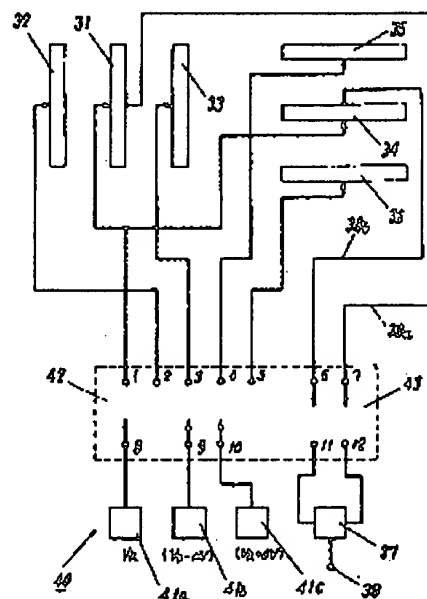
(21) Application number : 54-086786 (71) Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
 (22) Date of filing : 09. 07. 1979 (72) Inventor : KANE JOJI

(54) RECEIVING DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To always ensure an automatic reception in the optimum direction by giving the electrical control to the directivity of the antenna device consisting of the dipole antennas.

CONSTITUTION: The control signal gives the control to each variable reactance of folded and abbreviated dipole antennas 31~36 possessing the distribution constant inductance. These control signals are applied from control means 40 via switching means 42. At the same time, antennas 31 and 34 also functioning as the radiators are connected to compounding unit 37 via switching means 43. The receiver connected to the antenna device formed in such way detects the extent of the multipath effect contained in the intermediate frequency signal. And the control is given to switching means 42 and 43 in order to secure the minimum extent of this effect. Thus the directivity can be controlled for the antenna device. In such way, an automatic reception is always possible in the optimum direction, at the same time attaining the miniaturization of the antenna device.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56-10708

⑤ Int. Cl.³

H 01 Q 3/24

3/44

H 04 B 1/16

識別記号

庁内整理番号

8024-5 J

8024-5 J

6242-5 K

⑬ 公開 昭和56年(1981)2月3日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑭ 受信装置

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑯ 特 願 昭54-86786

⑰ 出 願 人 松下電器産業株式会社

⑱ 出 願 昭54(1979)7月9日

門真市大字門真1006番地

⑲ 発 明 者 加根丈二

⑳ 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

受信装置

2、特許請求の範囲

1 対のアンテナエレメントのそれぞれに2端子可変リアクタンス回路を接続すると共に上記1対のアンテナエレメントの給電端子間にインピーダンス調整用のコンデンサを接続しかつ互に直交するように配位した第1、第2の放射器用ダイポールアンテナと、上記第1、第2の放射器用ダイポールアンテナのそれぞれ前後に使用する周波数の波長の約 $\frac{1}{4}$ の間隔をもって対向配位され、かつ1対のアンテナエレメントのそれぞれに2端子可変リアクタンス回路を接続すると共に上記1対のアンテナエレメントの給電端子間にインピーダンス調整用のコンデンサおよびマッチング用抵抗を接続した上記第1の放射器用ダイポールに対する第3、第4の導波器および/または反射器用のダイポールアンテナと、上記第2の放射器用ダイポールに対する第5、第6の導波器および/または反

射器用のダイポールアンテナと、上記第1、第2の放射器用ダイポールアンテナの給電端子に対して給電路を介して結合された信号合成器と、上記第1～第6のダイポールアンテナを構成する2端子可変リアクタンス回路のリアクタンスを可変制御する同調制御手段と、上記同調制御手段に対する上記第1～第6のダイポールアンテナの組合せ形態および上記信号合成器に対する上記第1、第2の放射器用ダイポールアンテナの給電端子路の組合せ形態を切換え制御する切換制御手段を備えたアンテナ部と、上記第3の信号合成器の給電端子に接続される受信機と、上記受信機の間周波数信号処理部分より取出した信号を検波してレベルを検出するレベル検出器と、上記レベル検出器の検出出力をデジタル値に変えるアナログーデジタル変換器と、上記アンテナ部の切換制御手段を切換える信号を発生する指向方向回帰制御器と、上記指向方向回帰制御器の切換制御信号が切換えられてアンテナの指向方向が回帰する都度上記受信機の入力端子に入力される信号のレベルが変

化するに応じて変化する上記アナログ-デジタル変換器のデジタル値出力を逐次比較しその最大値を検出する逐次比較器と、上記逐次比較器の最大値検出信号が出力される時の上記指向方向回転制御器の切換制御信号を記憶し指向方向を所望回転後にその記憶した切換制御信号を上記切換制御手段に加える指向方向設定部を具備し、上記アンテナ部の指向方向を上記受信機に入力される信号が最大になるように自動的に設定することを特徴とする受信装置。

3、発明の詳細な説明

本発明は互に対向配置した3本のダイポールアンテナに対して互に対向配置した3本のダイポールアンテナを直交するように配し、総計6本のダイポールアンテナをアンテナ素子とするアンテナ装置の指向方向を自動的に最適な方向に設定させる方式に関するものであり、その目的とするところはアンテナ素子長を短縮して小形化したアンテナ装置を提供すると共に、そのアンテナ装置の指向方向を受信信号の最大レベルを得る方向に自動

的かつ純電子的に設定することにある。一般に6素子アンテナ装置に用いるダイポールアンテナは使用する周波数の波長と比較してアンテナエレメントを小形化すると放射抵抗は放射リアクタンスと比較して非常に小さくなり、したがって放射効率が低下してアンテナの動作利得が低下する。そこで、アンテナエレメントを小形にしても放射効率を低下させず、従来の小形アンテナ程度に素子長を短くしてもそれより動作利得の高い小形アンテナを実現することは非常にむずかしい。従来、小形アンテナを実現する方法として、ローディングアンテナが考えられる。従来の短縮形ダイポールアンテナの例を第1図a、bに示す。第1図aは短縮エレメント1、1'に、そのエレメントのリアクタンス分を打消すリアクタンス分を有するコイル2、2'を付加して、給電端子3、3'よりみたインピーダンスを所要周波数において所要抵抗値にせしめるもの。第1図bはエレメント4と5の間、およびエレメント4'と5'の間にこれら短縮エレメントのリアクタンス分を打消すコ

ル6および6'を付加して給電端子7、7'よりみたインピーダンスを所要周波数において所要抵抗値にせしめるものである。しかし、これらダイポールアンテナにおいては、短縮エレメントに付加するに必要なリアクタンスは非常に大きいため、それぞれのコイルの損失が問題となり、その損失分によって放射効率が低下し、アンテナの動作利得が低下し、6素子アンテナ装置として実用には適さない。

本発明はこのような従来の欠点を解消するものであり、以下本発明について実施例の図面と共に説明する。

第2図は本発明のアンテナ装置の一実施例を示し、図中、31、32、33は互に所定の間隔をもって対向配置された第1の放射器用、および第3、第4の導波器および/または反射器用のダイポールアンテナ、34、35、36は互に所定の間隔をもって対向配置された第3の放射器用、および第5、第6の導波器および/または反射器用のダイポールアンテナ、37は上記第1、第2の

放射器用ダイポールアンテナ31、34に対して等しい長さの同軸ケーブル38a、38bを介して結合された信号合成器、39はその信号合成器37の給電端子である。40は上記第1～第6のダイポールアンテナ31～36の同調回路を可変制御する同調制御手段であり、Vなる制御信号の第1の制御信号源41a、 $V+4V$ なる制御信号の第2の制御信号源41b、 $V+4V$ なる制御信号の第3の制御信号源41cを備えている。42は上記同調制御手段40を構成する第1～第3の制御信号源41a～41cからの制御信号を上記第1～第6のダイポールアンテナ31～36に対して種々の組合せて与えるための切換制御手段であり、他に上記第1、第2の放射器用ダイポールの給電端子路に対する上記信号合成器37の接続関係を制御する切換制御部43を含んでいる。そして、上記切換制御手段42はその1番端子が第1、第2のダイポールアンテナ31、34に、その2番端子が第3のダイポールアンテナ32に、その3番端子が第4のダイポールアンテナ33に、その4番端子

放射器用ダイポールアンテナ31、34に対して等しい長さの同軸ケーブル38a、38bを介して結合された信号合成器、39はその信号合成器37の給電端子である。40は上記第1～第6のダイポールアンテナ31～36の同調回路を可変制御する同調制御手段であり、Vなる制御信号の第1の制御信号源41a、 $V+4V$ なる制御信号の第2の制御信号源41b、 $V+4V$ なる制御信号の第3の制御信号源41cを備えている。42は上記同調制御手段40を構成する第1～第3の制御信号源41a～41cからの制御信号を上記第1～第6のダイポールアンテナ31～36に対して種々の組合せて与えるための切換制御手段であり、他に上記第1、第2の放射器用ダイポールの給電端子路に対する上記信号合成器37の接続関係を制御する切換制御部43を含んでいる。そして、上記切換制御手段42はその1番端子が第1、第2のダイポールアンテナ31、34に、その2番端子が第3のダイポールアンテナ32に、その3番端子が第4のダイポールアンテナ33に、その4番端子

が第5のダイポールアンテナ35に、その5番端子が第6のダイポールアンテナ36にその8番端子が第1の制御信号源41a、その9番端子が第2の制御信号源41bに、その10番端子が第3の制御信号源41cにそれぞれ接続されている。また、上記切換制御部43はその6番端子が第2のダイポールアンテナ34に、その7番端子が第1のダイポールアンテナ31に、その11番端子および12番端子が信号合成器37にそれぞれ接続されている。一方、上記第1～第6のダイポールアンテナ31～36は第3図に示すように互に対向する3本のダイポールアンテナ31、32、33および34、35、36の2組が直交する関係に配置されている。

上記第1～第6のダイポールアンテナ31～36のひとつは第4図に示すように構成されている。すなわち、分布定数インダクタンスを有する短絡形のアンテナエレメント15、15'（以下エレメント15、15'という）は銅、アルミニウム、鉄などの電気抵抗値の低い金属箔もしくは金箔又

はプリント基板上の導体箔を使用して、所要の点を、それぞれの方向および角度で所要回折曲げた形状パターンで形成されたものである。このエレメント15、15'は導体が折曲げられることによって、かつ折曲げ点および各折曲げ点間の導体がエレメントの長さ方向および直角方向に交互に分布して連続配列されることによって生ずる分布定数インダクタンスが作用して、第1図a、bに示す従来例におけるエレメントにそのリアクタンスを打消すコイルを付加したものと等価なものになる。故に、この様なエレメント15、15'を用いると、従来使用していた集中定数コイルを用いる必要がなくなる。更に、エレメント15、15'を形成する導体は表面積の広い箔状もしくは円筒線状のもので使用できるので損失を非常に小さくすることができる。従って、従来において、コイルによる損失が非常に大きく、それにより輻射効率低下するという問題を解決することが出来て、効率利得を向上させることが可能となり、小形でも充分突用になるアンテナを実現することができ

る。そして、このエレメント15、15'のみでは限られた周波数範囲しか同調（整合）をとることが出来ないで、可変リアクタンス回路をエレメント15、15'に接続すれば良い。可変リアクタンス回路としては、並列共振回路又は直列共振回路が使用できるが一例として並列共振回路の場合そのリアクタンスは第5図に示すように共振周波数 f_r の前後の周波数で正および負の大きな値となるので f_r を適当に設定することによりエレメント15、15'のリアクタンス分を制御することができる。いま、エレメント15、15'単体の周波数 $f_1 \sim f_2 \sim f_3$ におけるインピーダンスを第6図の曲線Aになる様にエレメントパターンを設計し、このエレメント15、15'にコイル16と可変コンデンサ17とコンデンサ18、およびコイル16'と可変コンデンサ17'とコンデンサ18'よりなるそれぞれの並列共振回路を接続し、共振周波数を所要値に設定して周波数 $f_1 \sim f_2 \sim f_3$ において純リアクタンスとなる様にすると、インピーダンスは第6図の曲線Bに回転する。更に給電端

子22と22'の間に所要値のコンデンサ23を挿入すると、インピーダンスは第6図の曲線Cとなり、周波数 f_2 において同調がとれる。よって、可変コンデンサ17、17'の値を変化させて共振周波数を変化させ、エレメント15、15'に付加されるリアクタンス分を変化させて周波数 $f_1 \sim f_2 \sim f_3$ の全帯域において同調条件が満足される様にすればよい。

第4図の実施例においては並列共振回路を用いたが、直列共振回路を用いて所要のリアクタンス値を提供すれば上記と同様の同調がとれることはいうまでもない。又、コンデンサの値を固定して、コイルのインダクタンス値を変化させてもよいことはいうまでもない。

第4図における可変コンデンサ17、17'としてのバリキャップのバイアス電圧は直流電源19の電圧をポテンショメータ20により可変分圧された電圧を高周波阻止用抵抗21、21'を介して供給し、その他端を高抵抗24、24'を介して接地することにより行なわれる。

このような構成のアンテナ装置においては、第7図a'~d'に示すように切換制御手段42及び43を切換えることにより第1図a~dに示すように指向特性の4通りの方向制御が可能となる。この場合Rはマッチング抵抗として11番端子又は12番端子に挿入される。また、第7図e'~h'に示すように切換制御手段42及び43を切換えることにより第7図e~hに示すように指向特性の4通りの方向制御が可能となる。すなわち、3素子八木アンテナのもつ指向特性を8通りに方向制御することができる。また上記のアンテナ装置は第7図1', 1'に示すように切換制御手段42及び43を切換えることにより第7図1, 1に示すように8の字状の指向特性を2通りに方向制御することができる。この場合Rはマッチング抵抗として11番端子又は12番端子に挿入される。また第7図b'に示すように切換制御手段42及び43を切換えることにより第7図bに示すようにほぼ無指向性のアンテナとすることができる。

第8図に本受信装置システムのブロック図を示

す。図中、45は上記説明した第2図に示すアンテナ部で、ダイポールアンテナ31~36を含むアンテナエレメント構成部46と、切換制御手段42, 43と信号合成器37を含む切換制御部47と、制御信号源41a~41oを含む同調制御手段40の同調制御部48とから成っている。

切換制御部47の内の信号合成器39の給電端子40から同軸ケーブル49aを介して受信機のアンテナ端子に接続され受信信号が入力される。受信機50の送局は送局制御器54の出力信号で任意に制御される。受信機50とアンテナ部45の受信周波数の変動は同調制御ライン49bを介して変動変化する制御電圧 V_R により成される。受信機50内の中間周波増巾器のダイナミックレンジの充分広い部分より取出された中間周波信号はその中間周波信号を所要レベル増巾する中間周波増巾器51に供給され、更にその増巾信号を検波して中間周波信号振巾の大きさを直流電圧の大きさに変換するレベル検出器52に供給され、その直流信号のアナログ量は、アナログ-ディジタル変

換器(以下A/D変換器と略す)53に供給されてディジタル値に変換される。ここで、A/D変換器53の入出力関係は比例関係にあるものとする。

一方、アンテナ部45の指向方向回伝制御はクロック信号発生器54のクロック信号を指向性切換制御信号に形成する回伝制御器55の切換制御信号出力により制御される。クロック信号発生器54のクロック信号は同時にアンテナ部45の指向方向が所要角度回伝したことを検出する回伝検出器56にも供給される。その回伝検出器56の出力は指向方向が所要角度回伝し終えるまではライン切換器57の切換ラインは一方の入力端子58aが出力端子58bに接続されるように切換設定し働くように、指向方向が所要角度回伝し終えた後はライン切換器57の切換ラインは他方の入力端子58cが出力端子58bに接続されるように切換設定し働くようになっている。

上記A/D変換器53の出力ディジタル信号はディジタル比較器59の一方の比較入力端子60a

に入力され他方の比較入力端子60bには比較入力端子60aと比較入力端子60bに入力されたそれぞれのディジタル信号が比較されて例えば比較入力端子60aに入力されたディジタル信号の方が比較入力端子60bに入力されたディジタル信号よりも大なる状態と比較判断された時に比較出力端子60cに出力される信号"1"によってその比較入力端子60aにあるディジタル信号が一時記憶されるように働く第1のラッチ61に記憶した出力が入力される。一方、ディジタル比較器59の比較出力端子60cに出力される上記信号"1"によってその時に回伝制御器55が出している切換制御信号を一時記憶するように働く第2のラッチ62を設ける。その第2のラッチ62により一時記憶された切換制御信号はその出力端子63からライン切換器57の他方の入力端子58cに供給される。ライン切換器57は上記説明したようにアンテナ部45の指向方向が所要角度回伝し終えるまでは入力端子58aと出力端子58bが接続され、指向方向が所要角度回伝し終えた後は入力端子58cと出

力端子60bが接続されるので、従って所要角度回転し終えた後は切換制御器47には第2のラッチ62に一時記憶していた切換制御信号が供給されてアンテナ部45の指向性はその信号による方向に向けて設定される。

ここで、デジタル比較器59と第1のラッチ61により形成される逐次比較部は入力端子60aに入力されるデジタル信号と、その比較時点以前において入力端子60aに入力されたデジタル信号のうち最も大なる第1のラッチ61に一時記憶されたデジタル信号で入力端子60bに入力されるデジタル信号とを逐次比較し、常に第1のラッチ61にはその比較時点以前において最も大なるデジタル信号が一時記憶されることになるので最終的にはアンテナ部45の指向性が所要角度回転する間における最も大なるデジタル信号が第1のラッチ61に記憶されることになる。

それと同時にデジタル比較器59の比較出力端子60cは最も大なるデジタル信号が入力端子60aに供給された時点で信号"1"が出力される

ことになる。したがって第2のラッチ62にはデジタル比較器59の入力端子60aに入力されるデジタル信号が最も大なる時の回転制御信号が最終的に記憶されることになる。

よって、結果的にアンテナ部45は受信機50のアンテナ端子に供給される入力信号が最大になる方向に指向方向が向くように自動的に設定される。

ここで、第7図a~kの指向性と切換制御部47に加えられる回転制御信号はあらかじめそれぞれ独立の組合せ一致の条件を設定しておくことはいりまでもない。また回転制御信号による切換制御部47のスイッチ切換は、第7図において端子1~5と8~10とのスイッチングは例えば簡単なリレースイッチを用い、一方端子6、7と端子11、12およびマッチング抵抗Rとのスイッチングは同軸リレースイッチを用いて形成されることはいりまでもない。

受信機50はPELシンセサイザを用いた閉ループロック方式もしくはD/A変換器を用いた開ループロック方式のデジタル制御周波数受信機でも

よく、また直流電圧を選局制御信号とする電子同調受信機でもよく、また回転角度に応じて直流電圧信号を変化させて出力する構成としたバリコン式受信機でもよいことはいりまでもない。また、選局制御器54の操作によって選局切換されるたびにそれまでの各部の状態がリセットされて改めてクロック発生器54がクロックを発生し始めるように構成し(図示せず)、常にそれぞれの選局に応じて最大のアンテナ入力信号が受信機50に入力されるようにアンテナ部45の指向方向が自動的に設定されるようにすれば実用的価値が更に大きいことはいりまでもない。

第7図a~kの場合の周波数対ゲイン特性は第9図の曲線b、cとなり、第7図i、jの場合の周波数対ゲイン特性は第9図の曲線aとなる。

以上の説明は3素子アンテナを2組使用して行ったが放射器の前後の無給電素子がそれぞれ2本以上になっても応用できる。

ただし、素子と素子の間隔は0.1~0.4λの間にしたときがよい性能が得られる。

以上のように本発明によれば、使用する周波数の波長と比較して非常に小さい長さ寸法で、かつ、所要周波数範囲の全帯域に対して個々の周波数において同調できるダイポールアンテナが、充分に小さい負のリアクタンスを有し損失の非常に小さいエレメントと、その充分に小さい負のリアクタンス分を相殺制御する充分小さい正リアクタンス制御回路すなわち損失の充分小さい正リアクタンス制御回路で構成することができるので、動作利得の高い超小形、極量の素子のアンテナの実現が可能となる。

また、受信機の選局に応じて受信機のアンテナ入力端子に供給される信号が最大になるようにアンテナ指向方向を自動的に設定することができるので受信装置の操作が非常に容易になると共に、常に良好な受信状態が自動的に設定される。また、アンテナの指向方向の切換はアンテナ自体を移動することなく純電子的に瞬時に行うことができる。また、狭帯域特性を呈するので同調希望信号以外の信号に対しては同調せず、妨害信号排除能力が

あるので、接続される受信機に対して良好な受信性能を呈することができる。

4、図面の簡単な説明

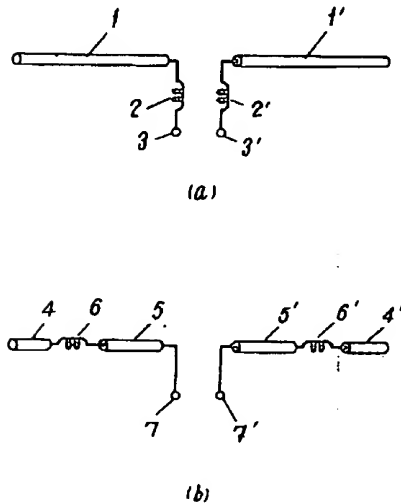
第1図a、bは従来のアンテナ装置に使用するダイポールアンテナの構成図、第2図は本発明のアンテナ装置の一実施例を示す構成図、第3図は同装置におけるアンテナ素子の配置関係を説明するための図、第4図は同装置に使用するダイポールアンテナの1例を示す構成図、第5図及び第6図は同ダイポールアンテナの特性図、第7図a'~k'は同装置における切換モード説明図、第7図a~kは各モードでの指向特性図、第8図は受信装置のシステムブロック図、第9図はアンテナ部の周波数対ゲイン特性図である。

15、15'……アンテナエレメント、16、16'……コイル、17、17'……可変コンデンサ、18、18'……コンデンサ、19……直流電源、20……ポテンシオメータ、21、21'、24、24'……抵抗、22、22'、39……給電端子、23……インピーダンス調整

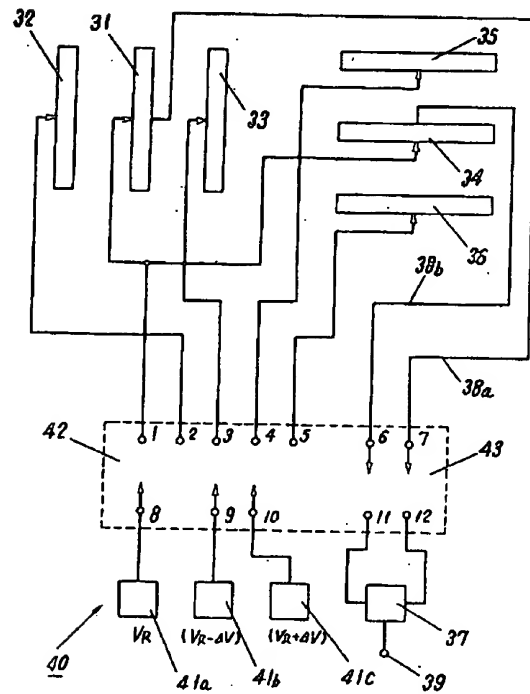
用コンデンサ、31、32、33、34、35、36……ダイポールアンテナ、36、37、39……信号合成器、38a、38b……同軸ケーブル（給電路）、40……同調制御手段、41a、41b、41c……制御信号源、42、43……切換制御手段、R……マッチング抵抗、45……アンテナ部、46……アンテナエレメント構成部、47……切換制御部、48……同調制御部、49a……同軸ケーブル、49b……同調制御ライン、50……受信機、51……中間周波増幅器、52……レベル検出器、53……A/D変換器、54……クロック発生器、55……回伝制御器、56……回伝検出器、57……ライン切換器、58a、58b……入力端子、58b……出力端子、59……デジタル比較器、60a、60b……入力端子、60c……比較出力端子、61……ラッチ、62……ラッチ、63……出力端子、64……全局制御器。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

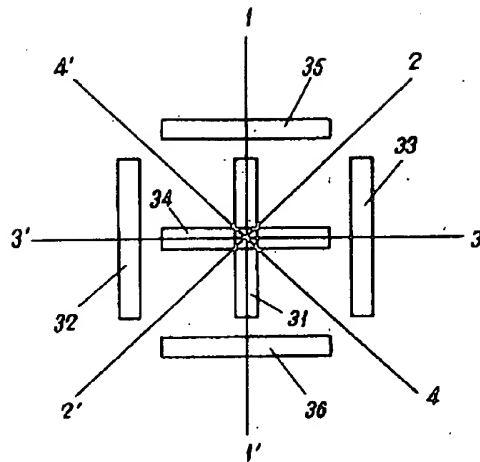
第 1 図



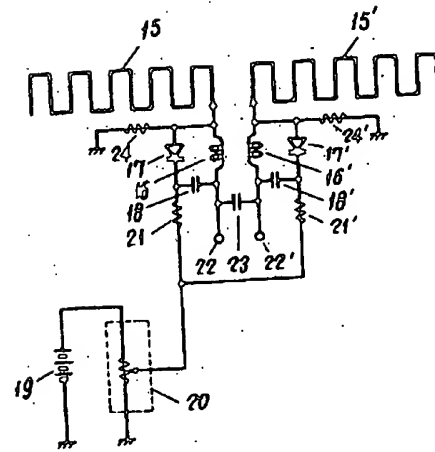
第 2 図



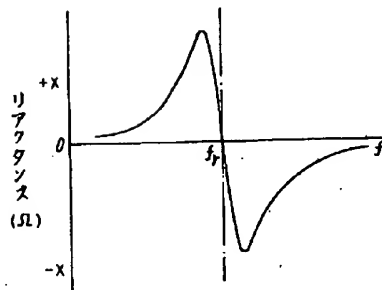
第 3 図



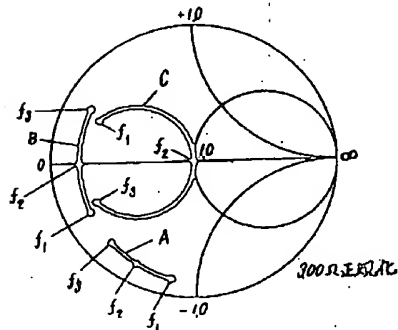
4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

